

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts STK 64 EP - Wa/ki	WEITERES VORGEHEN	siehe Formblatt PCT/A/PEA/416
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/004789	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 05.05.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27.11.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B41C1/05, B23K26/14		
Anmelder STORK PRINTS AUSTRIA GMBH		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 8 Blätter; dabei handelt es sich um <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Bemerkungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften). <input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht. </p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids <input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit <input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung <input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen <input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung <input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		
Datum der Einreichung des Antrags 15.06.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 27.01.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Greiner, E Tel. +49 89 2399-2786	

DESI AVAILBLE COPY

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004789

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:

- internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
- Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
- internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)

2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt*):

Beschreibung, Seiten

3, 7-19	In der ursprünglich eingereichten Fassung
2	eingegangen am 26.08.2004 mit Schreiben vom 26.08.2004
4, 4a, 5, 6	eingegangen am 22.09.2005 mit Schreiben vom 22.09.2005

Ansprüche, Nr.

1-22	eingegangen am 22.09.2005 mit Schreiben vom 22.09.2005
------	--

Zeichnungen, Blätter

1-9-9/9	In der ursprünglich eingereichten Fassung
---------	---

einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung: Seite
- Ansprüche: Nr. 23,24
- Zeichnungen: Blatt/Abb.
- Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- Beschreibung: Seite
- Ansprüche: Nr.
- Zeichnungen: Blatt/Abb.
- Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004789

Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

die gesamte internationale Anmeldung,
 Ansprüche Nr. 2

Begründung:

Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht. (genaue Angaben):
 Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. 2 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (genaue Angaben):

siehe Beiblatt

Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
 Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.
 Das Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzprotokoll entspricht nicht dem in Anhang C zu den Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard, weil

die schriftliche Form	<input type="checkbox"/> nicht eingereicht wurde. <input type="checkbox"/> nicht dem Standard entspricht.
die computerlesbare Form	<input type="checkbox"/> nicht eingereicht wurde. <input type="checkbox"/> nicht dem Standard entspricht.

Die Tabellen zum Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzprotokoll, sofern sie nur in computerlesbarer Form vorliegen, entsprechen nicht den in Anhang C-bis zu den Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen technischen Anforderungen.

siehe Beiblatt für weitere Angaben.

BEST AVAILABLE COPY

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004789

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1,3-22
Nein: Ansprüche
- Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1,3-22
Nein: Ansprüche
- Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1,3-22
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

BEST AVAILABLE COPY

Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Klarheit:

1. Die Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT, weil der abhängige Anspruch 2 nicht klar ist.
- 2: Das nachstehend dargelegte Merkmal in dem Vorrichtungsanspruch 2 bezieht sich auf ein Verfahren zur Verwendung der Vorrichtung und nicht auf die Definition der Vorrichtung anhand ihrer technischen Merkmale:

"... die Stirnkanten ... der beiden Seitenwände ... eine Kontur aufweisen, die an die Kontur der Oberfläche eines zu bearbeitenden Werkstücks ... angepasst ist ...".

Ein zu bearbeitendes Werkstück ist kein Bauteil der beanspruchten Absaugeinrichtung und kann dadurch auch kein Merkmal dieser Absaugeinrichtung selbst definieren. Die beabsichtigten Einschränkungen gehen daher im Widerspruch zu den Erfordernissen des Artikels 6 PCT nicht klar aus dem vorliegenden Anspruch 2 hervor.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Anspruch 1:

- 1.1 Stand der Technik:

Die Dokumente D1 (= EP-A-1 090 709) und D2 (= DE-A-3 923 829), beide in der Beschreibung genannt, offenbaren eine Absaugeinrichtung für anfallende Abtrag-

bzw. Zersetzungprodukte in einer Vorrichtung zum Strukturieren einer Oberfläche eines Werkstücks mittels Laserstrahlung. Das Dokument D2 offenbart darüberhinaus eine Haube mit Stimkanten an Seitenwänden, Leitwände und einen Absaugkanel mit einer Einlassöffnung gemäss dem vorliegenden Anspruch 1.

1.2 Aufgabe:

Bereitstellung einer weiteren Absaugeinrichtung der bekannten Art, mit der sich beim Gravieren bildende Abtrag- und/oder Zersetzungprodukte zuverlässig aus dem Wechselwirkungsbereich zwischen Laserstrahl und Werkstück abgeführt werden können, sodass eine Ablagerung dieser Produkte auf dem Werkstück und/oder der Absaugeinrichtung praktisch vollständig verhindert wird.

1.3 Lösung:

Die spezifische Kombination aller Merkmale gemäss Anspruch 1, vor allem die spezielle Ausführungsform der Haube mit zwei Seitenwänden, quer dazu angeordneten Leitwänden und einer konkav zylindrisch gewölbten Leitwand mit einer Öffnung für einen Bearbeitungsstrahl gemäss dem letzten Absatz des Anspruchs 1, wird im Stand der Technik weder beschrieben noch nahegelegt, wodurch eine erforderliche Tätigkeit im Sinne des Artikels 33 PCT vorliegt.

2. Ansprüche 3 bis 22:

Die abhängigen Ansprüche 3 bis 22 definieren vorteilhafte Ausführungsformen einer Absaugeinrichtung mit jeweils allen Merkmalen des Anspruchs 1.

1 fest montiert, sodass sie sich zusammen mit dem Schlitten in Axialrichtung des Hohlzylinders bewegt.

5 Die Stützvorrichtung umfasst einen im wesentlichen halbkreisförmigen unteren Lagerbügel sowie einen viertelkreisförmigen oberen Lagerbügel auf, der schwenkbar gelagert ist, um das automatische Einlegen eines Hohlzylinders zu ermöglichen.

Der untere Lagerbügel, der mit einer Vielzahl von Lagerrollen ausgerüstet sein kann, besitzt ein im wesentlichen U-förmiges Profil, dass an den Stirnenden geschlossen ist, sodass ein Saugrinne gebildet wird, die über einen entsprechenden Absaugstutzen an eine geeignete Absaugeinrichtung angeschlossen werden kann, um in der Saugrinne einen leichten Unterdruck zu erzeugen, der dafür sorgt, dass der Hohlzylinder in zuverlässigem Kontakt mit dem unteren Lagerbügel der Stützeinrichtung gehalten wird, um eine sichere, schwingungsfreie Führung des Hohlzylinders in seinem jeweiligen Bearbeitungsbereich sicher zu stellen, sodass eine präzise Laserbearbeitung möglich ist.

20 Mittel mit denen Abtrag- oder Zersetzungprodukte aus dem Bearbeitungsreich, also aus der Wechselwirkungszone zwischen Laserstrahl und Hohlzylinder entfernt werden, sind hier jedoch nicht gezeigt.

25 Aus der EP 1 090 709 ist eine Vorrichtung zum Lasergravieren eines Druckzy-
linders bekannt, die einen Lasergravierkopf aufweist, bei dem vor einer Fo-
kussierlinse eine Kammer angeordnet ist, der Druckluft zugeführt wird, die
gemeinsam mit dem fokussierten Laserstrahl durch eine Öffnung austritt.
30 Zwischen einer konischen Vorderwand der Kammer und einer diese werk-
stückseitig abdeckende Kappe sind Spalte vorgesehen, durch die ein Teil der
Druckluft zu Absaugverbindungen gelangt, an die eine Absaugleitung ange-
schlossen ist.

Mit einer derartigen Vorrichtung zum Schutz einer Laserfokussierlinse vor Verunreinigungen kann jedoch nicht verhindert werden, dass bei der Laser-
gravur auftretende Abtrag- und/oder Zersetzungprodukte in die Umgebung gelangen.

1 Die DE 39 23 829 beschreibt eine rotationssymmetrische Absaughaube für einen Laserbearbeitungskopf, mit dessen Hilfe ein Werkstück bearbeitet, insbesondere geschweißt oder geschnitten wird. Die Absaughaube ist an eine Absaugeinrichtung angeschlossen, um Reaktionsprodukte aus dem Wechselwirkungsbereich zwischen Laserstrahl und Werkstück abzuführen. Um dabei ein Entweichen von Reaktionsprodukten aus dem Wechselwirkungsbereich in die Umwelt zu verhindern, weist die Abdeckhaube Mittel zum Erzeugen eines Luftvorhangs auf, der einen Ringspalt zwischen der Stirnfläche der Haube und dem Werkstück verschließt.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine weitere Absaugeinrichtung der eingangs genannten bereit zu stellen, mit der sich beim Gravieren bilden-de Abtrag- und/oder Zersetzungprodukte zuverlässig aus dem Wechselwirkungsbereich zwischen Laserstrahl und Werkstück abgeführt werden können, 15 sodass eine Ablagerung dieser Produkt auf dem Werkstück und/oder der Absaugeinrichtung praktisch vollständig verhindert wird.

20 Diese Aufgabe wird durch die Absaugvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen geschrieben.

25 Erfnungsgemäß ist also bei einer Absaugeinrichtung, die eine in ihrer Betriebsstellung einen Wechselwirkungsbereich zwischen Strahlung und Werkstückoberfläche überdeckende Haube aufweist, vorgesehen, dass die

30

35

1 Haube eine Rückseite, an der eine Absaugleitung anschließbar ist, zwei Seitenwände, die Stirnkanten aufweisen, die in der Betriebsstellung der Haube dem Werkstück gegenüber liegen, und zwei sich zwischen den Seitenwänden quer zu diesen erstreckende Leitwände aufweist, die zusammen mit den bei-
 5 den Seitenwände in der Haube einen Absaugkanal mit einer Einlassöffnung begrenzen, die in der Betriebsstellung der Haube dem Werkstück gegenüber liegt, wobei die eine der beiden Leitwände in der Betriebsstellung der Haube dem Werkstück mit einer Kante gegenüber liegt, während die andere Leitwand eine in der Betriebsstellung der Haube der Werkstückoberfläche gegenüber
 10 liegende konvexe zylindrische Wölbung sowie im Bereich dieser Wölbung zu-
 mindest eine Öffnung aufweist, durch die Strahlung zur Bearbeitung der Werkstückoberfläche geführt ist.

15 Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Haube der Absaugeinrich-
 tung, insbesondere durch die konvexe zylindrische Wölbung, mit der die eine der beiden Leitwände des Absaugkanals dem Wechselwirkungsbereich zwi-
 schen Strahlung und Werkstückoberfläche gegenüber liegt, ergibt sich in die-
 20 sem Bereich eine glatte, verwirbelungsfreie, sehr schnelle Luftströmung die im Wechselwirkungs- oder Gravurbereich aus der Werkstückoberfläche her-
 ausgelöste Partikel und/oder Zersetzungspartikel mitreißt und durch den Absaugkanal abführt. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich aus dem Werkstück herausgelöste Partikel und/oder Zersetzungspartikel, wie bei-
 spielsweise Aerosole oder dergleichen auf dem Werkstück niederschlagen kön-
 25 nen. Somit können auch sehr feine Strukturen in die Werkstückoberfläche graviert werden, wie dies z. B. bei Druckschablonen, insbesondere bei Flexo-
 druckformen mehr und mehr erforderlich ist.

30 Bei der Herstellung von Flexodruckformen oder -klischees ermöglicht die er-
 findungsgemäßen Absaugeinrichtung insbesondere auch das Absaugen klebri-
 ger Aerosole, die beim Gravieren der Flexodruckröhlinge mittels Laserstrah-
 lung neben Rauch und Dampf entstehen. Derartige klebrige Aerosole lassen
 sich nur schwer auswaschen, falls sie sich in den gravierten Bereichen abla-
 gern und verschlechtern somit insbesondere feine Druckbildstrukturen er-
 heblich.

35 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Stirnkanten der beiden Seitenwände mit einer Kontur versehen, die an die Kontur der

- 1 Oberfläche eines zu bearbeitenden Werkstücks angepasst ist, so dass entsprechende Spaltdichtungen gebildet sind, wenn die Stirnkanten in der Betriebsstellung der Haube dem Werkstück gegenüberliegen.
- 5 Durch die Anpassung der Seitenwände an die Werkstückkontur lassen sich seitliche Lufteinströmbereiche so stark reduzieren, dass praktisch Spaltdichtungen gebildet werden, durch die kaum noch Luft angesaugt wird, die die Luftströmungsverhältnisse im Innern der Haube stören könnte. Somit wird eine schnelle Luftströmung möglich, ohne dass es zu Verwirbelungen kommt.
- 10 sodass der Abtransport von Abtrags- und Zersetzungprodukten gesteigert wird.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wölbung der gewölbten Leitwand kreisbogenförmig gekrümmmt ist, wobei die Krümmung der Wölbung der gewölbten Leitwand vorteilhafter Weise größer ist, als die Krümmung der Oberfläche des Werkstücks.

Die Wölbung der gewölbten Leitwand kann aber auch exponentiell gekrümmmt sein, um bestimmte Geschwindigkeitsprofile der Strömung im Absaugkanal einzustellen.

Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Öffnung oder Öffnungen, durch die die Strahlung zur Bearbeitung des Werkstücks geführt ist, in dem Bereich der gewölbten Leitwand vorgesehen ist, der in der Betriebsstellung der Haube der Oberfläche des Werkstücks am nächsten liegt.

Zur Bildung möglichst effektiver Spaltdichtungen, ist es zweckmäßig, wenn die Kontur der Stirnkanten der Seitenwände ein der Kontur der Werkstückoberfläche angepasster Polygonzug oder Kreisbogen ist.

1

Patentansprüche

1. Absaugeinrichtung für eine Vorrichtung zum Strukturieren einer Oberfläche eines Werkstücks (20), insbesondere einer Druckform wie z.B. einem Flexodruck-klischee, mittels Strahlung, insbesondere Laserstrahlung, mit

- einer in ihrer Betriebsstellung einen Wechselwirkungsbereich zwischen Strahlung und Werkstückoberfläche überdeckenden Haube (10) mit
- einer Rückseite (11), an der eine Absaugleitung (13) anschließbar ist,
- zwei Seitenwänden (16), die Stirnkanten (19) aufweisen, die in der Betriebsstellung der Haube dem Werkstück gegenüberliegen, und
- zwei sich zwischen den Seitenwänden (16) quer zu diesen erstreckenden Leitwänden (17, 18), die zusammen mit den beiden Seitenwänden (16) in der Haube (10) einen Absaugkanal (14) mit einer Einlassöffnung (15) begrenzen, die in der Betriebsstellung der Haube dem Werkstück gegenüberliegt, wobei die eine (17) der beiden Leitwände in der Betriebsstellung der Haube (10) dem Werkstück (20) mit einer Kante (21) gegenüberliegt, während die andere Leitwand (18) eine in der Betriebsstellung der Haube der Werkstückoberfläche gegenüberliegende konvexe zylindrische Wölbung sowie im Bereich dieser Wölbung zumindest eine Öffnung (23) aufweist, durch die die Strahlung zur Bearbeitung der Werkstückoberfläche geführt ist.

2. Absaugeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnkanten (19) der beiden Seitenwände (16) eine Kontur aufweisen, die an die Kontur der Oberfläche eines zu bearbeitenden Werkstücks (20) angepasst ist, so dass entsprechende Spaltdichtungen gebildet sind, wenn die Stirnkanten (19) in der Betriebsstellung der Haube (10) dem Werkstück (20) gegenüberliegen.

3. Absaugeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wölbung der gewölbten Leitwand (18) kreisbogenförmig gekrümmmt ist.

4. Absaugeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung der Wölbung der gewölbten Leitwand (18) größer ist, als die Krümmung der Oberfläche des Werkstücks (20).

5. Absaugeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wölbung der gewölbten Leitwand (18) exponentiell gekrümmmt ist.

1 6. Absaugeeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung oder Öffnungen (23), durch die die Strahlung zur Bearbeitung des Werkstücks (20) geführt ist, in dem Bereich der gewölbten Leitwand (18) vorgesehen ist, der in der Betriebsstellung der Haube (10) der Oberfläche des Werkstücks (20) am nächsten liegt.

7. Absaugeeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Stirnkanten (19) der Seitenwände (16) ein der Kontur der Werkstückoberfläche angepasster Polygonzug ist.

10 8. Absaugeeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Stirnkanten (19) der Seitenwände (16) ein der Kontur der Werkstückoberfläche angepasster Kreisbogen ist.

15 9. Absaugeeinrichtung nach einem der Ansprüche 2, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Stirnkanten (19) der Seitenwände (16) und der Werkstückoberfläche in der Betriebsstellung der Haube (10) kleiner als 50 mm, vorzugsweise kleiner als 30 mm, insbesondere kleiner als 10 mm aber größer als 0.5 mm ist und besonders bevorzugt zwischen 1 mm und 5 mm beträgt.

20 10. Absaugeeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der zwischen den Stirnkanten (19) der Seitenwände (16) und der Werkstückoberfläche gebildeten Spaltdichtungen im Bereich zwischen 0,1 mm und 30 mm liegt.

25 11. Absaugeeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (10) an einem Arbeitslaserkopf (30) austauschbar befestigt ist.

30 12. Absaugeeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an den Seitenwänden (16) der Haube Mittel, insbesondere bewegliche Lamellen oder austauschbare Seitenteile vorgesehen sind, mit denen die Kontur der einem Werkstück (20) gegenüber liegenden Kanten der Seitenwände (16) verändert werden kann, um diese an die Oberfläche des Werkstücks (20) anzupassen.

1 13. Absaugeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bereich der gewölbten Leitwand (18), der in der Betriebsstellung der Haube (10) der Oberfläche des Werkstücks (20) am nächsten liegt, für jeden von einem Bearbeitungskopf gelieferten Arbeitsstrahl, insbesondere

5 für jeden von einem Arbeitslaserkopf (30) gelieferten Arbeitslaserstrahl (24) eine eigene Öffnung (23) vorgesehen ist, durch die die Strahlung zur Bearbeitung des Werkstücks (20) auf dieses fokussiert wird.

14. Absaugeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein C-förmiger Abdeckring (40) mit zwei einander mit Abstand gegenüberliegenden umfangsmäßigen Enden vorgesehen ist, der einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist, wobei die Haube (10) benachbart zu einem der beiden umfangsmäßigen Enden des Abdeckrings (40) angeordnet ist.

15 15. Absaugeinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der C-förmige Abdeckring (40) austauschbar ist.

16. Absaugeinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass an den Seitenwänden (41) des C-förmigen Abdeckrings (40) Mittel zum Verkleinern seines freien Innendurchmessers vorgesehen sind, so dass dieser entsprechend dem Durchmesser des jeweils zu bearbeitenden zylindrischen Werkstücks (20) einstellbar ist.

17. Absaugeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Verkleinern des freien Innendurchmessers des C-förmigen Abdeckrings eine Lamellendichtung (48) umfassen.

18. Absaugeinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Lamellen (49) der Lamellendichtung (48) an den Seitenwänden (41) des Abdeckrings (40) schwenkbar befestigt sind.

19. Absaugeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Verkleinern des freien Innendurchmessers des C-förmigen Abdeckrings austauschbare Seitenteile, insbesondere Seitenplatten umfassen.

1 20. Absaugeinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der C-förmige Abdeckring (40) umfangsmäßig in zumindest zwei Ringsegmente unterteilt ist, die schwenkbar aneinander gehalten sind:

5 21. Absaugeinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der C-förmige Abdeckring (40) umfangsmäßig in drei Ringsegmente unterschiedlicher Umfangslänge unterteilt ist, wobei die Umfangslänge eines oberen Ringsegments etwa der halben Umfangslänge des Abdeckrings (40) entspricht, während der untere Ringabschnitt zwei kürzere Ringsegmente aufweist.

10

22. Absaugeinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass in einem strömungsmäßig vor der Haube (10) gelegenen Zwischenraum zwischen der Haube (10) und einem umfangsmäßigen Ende des C-förmigen Abdeckrings (40) eine Absaugdüse (47) angeordnet ist.

15

20

25

30

35

5

To be supplemented by page 3, lines 1 to 24, of the English translation document of WO 2005/061233.

10

15

20

fixedly
25 mounted on the carriage, so that it can be moved
together with the carriage in the axial direction of
the hollow cylinder.

30 The supporting device comprises a lower bearing bracket
substantially in the form of a half-circle and an upper
bearing bracket in the form of a quarter-circle, which
is pivotably mounted to permit the automatic loading of
a hollow cylinder.

35 The lower bearing bracket, which may be equipped with a
multiplicity of bearing rollers, has a substantially U-
shaped profile, which is closed at the extreme ends so

as to form a suction channel, which can be connected by means of a corresponding vacuum extraction connecting piece to a suitable vacuum extraction unit in order to produce a slight negative pressure in the suction 5 channel, which ensures that the hollow cylinder is kept in reliable contact with the lower bearing bracket of the supporting device, in order to ensure reliable, vibration-free guidance of the hollow cylinder in its respective processing region, so that precise laser 10 processing is possible.

However, means by which abrasion or decomposition products are removed from the processing region, that is from the zone of interaction between the laser beam 15 and the hollow cylinder, are not shown here.

EP 1 090 709 discloses a device for laser engraving a printing cylinder which has a laser engraving head, in which a chamber is arranged ahead of a focusing lens 20 and is supplied with compressed air, which leaves through an opening together with the focused laser beam. Provided between a conical front wall of the chamber and a cap covering the latter on the workpiece side are gaps through which part of the compressed air 25 reaches vacuum extraction connections, to which a vacuum extraction line is connected.

However, such a device for protecting a laser focusing lens from contamination cannot be used to prevent 30 abrasion and/or decomposition products that occur during the laser engraving from getting into the surroundings.

DE 39 23 829 describes a rotationally symmetrical 35 vacuum extraction hood for a laser processing head, with the aid of which a workpiece is processed, in

particular welded or cut. The vacuum extraction hood is connected to a vacuum extraction unit in order to remove reaction products from the region of interaction between the laser beam and the workpiece. In order in 5 this case to prevent reaction products from escaping from the region of interaction into the environment, the cover hood has means for producing an air curtain, which closes an annular gap between the end face of the hood and the workpiece.

10

The invention is based on the object of providing a further vacuum extraction unit of the type mentioned at the beginning with which abrasion and/or decomposition products can be reliably removed from the region of 15 interaction between the laser beam and the workpiece, so that depositing of these products on the workpiece and/or the vacuum extraction unit is prevented virtually completely.

20 This object is achieved by the vacuum extraction unit as claimed in claim 1 or 2. Advantageous refinements and developments are described in the respective subclaims.

25 Therefore, in the case of a vacuum extraction unit which has a hood, which in its operating position covers a region of interaction between the radiation and the workpiece surface, it is provided according to the invention that the hood has a rear side, to which a 30 vacuum extraction line can be connected, two side walls, which have end edges which lie opposite the

workpiece in the operating position of the hood, and two directing walls, which are located between the side walls, extend transversely in relation to the latter 5 and which together with the two side walls delimit in the hood a vacuum extraction channel with an inlet opening, which lies opposite the workpiece in the operating position of the hood, an edge of one of the two directing walls lying opposite the workpiece in the 10 operating position of the hood, while the other directing wall has a convex, cylindrical curvature lying opposite the workpiece surface in the operating position of the hood and, in the region of this curvature, at least one opening, through which the 15 radiation for processing the workpiece surface is guided.

The way in which the hood of the vacuum extraction unit is configured according to the invention, in particular 20 the convex cylindrical curvature with which one of the two directing walls of the vacuum extraction channel lies opposite the region of interaction between the radiation and the workpiece surface, produces a smooth, vortex-free, very rapid air flow in this region, which 25 entrains the particles and/or decomposition products that are detached from the workpiece surface in the region of interaction or engraving region and removes them through the vacuum extraction channel. In this way, particles and/or decomposition products that are 30 detached from the workpiece, such as for example aerosols or the like, are prevented from being able to settle on the workpiece. Consequently, even very fine structures can be engraved in the workpiece surface, as required more and more in the case of printing stencils 35 for example, in particular in the case of flexographic printing forms.

In the production of flexographic printing forms or blocks, the vacuum extraction unit according to the invention also permits in particular the extraction of tacky aerosols, which are produced along with fumes and

5 vapor during the engraving of flexographic printing blanks by means of laser radiation. If they are deposited in the engraved regions, such tacky aerosols can only be washed out with difficulty, and consequently considerably impair fine structures of a

10 printed image in particular.

According to an advantageous development of the invention, the end edges of the two side walls are provided with a contour which is adapted to the contour

15 of the surface of a workpiece to be processed, so that corresponding gap seals are formed when the end edges lie opposite the workpiece in the operating position of the hood.

20 The adaptation of the side walls to the workpiece contour allows lateral air inflow regions to be reduced to such an extent as to form in practice gap seals through which air which could disturb the air flow conditions inside the hood is scarcely sucked in.

25 Consequently, a rapid air flow is possible without vortices occurring, so that the amount of abrasion and

decomposition products that are transported away is increased.

5 In the case of a preferred development of the invention, it is provided that the curvature of the curved directing wall is curved in the form of an arc of a circle, the curving of the curvature of the curved directing wall advantageously being greater than the curving of the surface of the workpiece.

10

The curvature of the curved directing wall may, however, also be exponentially curved, in order to set specific velocity profiles of the flow in the vacuum extraction channel.

15

An expedient development of the invention is distinguished by the fact that the opening or openings through which the radiation for processing the workpiece is guided is/are provided in the region of 20 the curved directing wall that lies closest to the surface of the workpiece in the operating position of the hood.

25 To form gap seals that are as effective as possible, it is expedient if the contour of the end edges of the side walls is a polyline or an arc of a circle that is adapted to the contour of the workpiece surface.

30

To be continued by page 7, last paragraph, of the English translation document of WO 2005/061233.

Patent claims

1. A vacuum extraction unit for a device used to structure the surface of a workpiece (20), in particular a printing form, such as for example a flexographic printing block, by means of radiation, in particular laser radiation, with
 - 5 - a hood (10), which in its operating position covers a region of interaction between the radiation and the workpiece surface, with
 - 10 -- a rear side (11), to which a vacuum extraction line (13) can be connected,
 - two side walls (16), which have end edges (19) which lie opposite the workpiece in the operating position of the hood, and
 - 15 -- two directing walls (17, 18), which are located between the side walls (16), extend transversely in relation to the latter and which together with the two side walls (16) delimit in the hood (10) a vacuum extraction channel (14) with an inlet opening (15), which lies opposite the workpiece in the operating position of the hood, an edge (21) of one (17) of the two directing walls lying opposite the workpiece (20) in the operating position of the hood (10), while the other directing wall (18) has a convex, cylindrical curvature lying opposite the workpiece surface in the operating position of the hood and, in the region of this curvature, at least 20 one opening (23), through which the radiation for processing the workpiece surface is guided.
 - 25
 - 30
2. The vacuum extraction unit as claimed in claim 1, characterized in that the end edges (19) of the two side walls (16) have a contour which is adapted to the contour of the surface of a workpiece (20) to be processed, so that

corresponding gap seals are formed when the end edges (19) lie opposite the workpiece (20) in the operating position of the hood (10).

- 5 3. The vacuum extraction unit as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the curvature of the curved directing wall (18) is curved in the form of an arc of a circle.
- 10 4. The vacuum extraction unit as claimed in claim 3, characterized in that the curving of the curvature of the curved directing wall (18) is greater than the curving of the surface of the workpiece (20).
- 15 5. The vacuum extraction unit as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the curvature of the curved directing wall (18) is exponentially curved.
- 20 6. The vacuum extraction unit as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the opening or openings (23) through which the radiation for processing the workpiece (20) is guided is provided in the region of the curved directing wall (18) that lies closest to the surface of the workpiece (20) in the operating position of the hood (10).
- 25 7. The vacuum extraction unit as claimed in claim 2, characterized in that the contour of the end edges (19) of the side walls (16) is a polyline adapted to the contour of the workpiece surface.
- 30 8. The vacuum extraction unit as claimed in claim 2, characterized in that the contour of the end edges (19) of the side walls (16) is an arc of a circle adapted to the contour of the workpiece surface.

9. The vacuum extraction unit as claimed in one of claims 2, 7 or 8, characterized in that the distance between the end edges (19) of the side walls (16) and the workpiece surface in the 5 operating position of the hood (10) is less than 50 mm, preferably less than 30 mm, in particular less than 10 mm but greater than 0.5 mm, and with particular preference between 1 mm and 5 mm.

10 10. The vacuum extraction unit as claimed in one of claims 2 or 7 to 9, characterized in that the width of the gap seals formed between the end edges (19) of the side walls (16) and the workpiece surface lies in the range between 0.1 mm and 30 mm.

15 11. The vacuum extraction unit as claimed in one of claims 2 or 7 to 10, characterized in that the hood (10) is exchangeably fastened to a working laser head (30).

20 12. The vacuum extraction unit as claimed in one of claims 2 or 7 to 11, characterized in that the side walls (16) of the hood are provided with means, in particular movable lamellae or exchangeable side parts, by which the contour of the edges of the 25 side walls (16) that lie opposite a workpiece (20) can be changed in order to adapt them to the surface of the workpiece (20).

30 13. The vacuum extraction unit as claimed in one of the preceding claims, characterized in that, in the region of the curved directing wall (18) that lies closest to the surface of the workpiece (20) in the operating position of the hood (10), each working 35 jet or beam delivered by a processing head, in particular each working laser beam (24) delivered

by a working laser head (30), is provided with an opening (23) of its own, through which the radiation for processing the workpiece (20) is focused on the latter.

5

14. The vacuum extraction unit as claimed in one of the preceding claims, characterized in that a C-shaped cover ring (40) which has two ends that follow the circumference of the workpiece and are located at a distance from each other and which has a substantially U-shaped cross section is provided, the hood (10) being arranged adjacent one of the two circumferential ends of the cover ring (40).
15. The vacuum extraction unit as claimed in claim 14, characterized in that the C-shaped cover ring (40) is exchangeable.
16. The vacuum extraction unit as claimed in claim 14, characterized in that the side walls (41) of the C-shaped cover ring (40) are provided with means for reducing its free inside diameter, so that said ring can be set to correspond to the diameter of the cylindrical workpiece (20) respectively to be processed.
17. The vacuum extraction unit as claimed in claim 16, characterized in that the means for reducing the free inside diameter of the C-shaped cover ring comprise a lamellar seal (48).
18. The vacuum extraction unit as claimed in claim 17, characterized in that the individual lamellae (49) of the lamellar seal (48) are pivotably fastened to the side walls (41) of the cover ring (40).

19. The vacuum extraction unit as claimed in claim 16,
characterized in that the means for reducing the
free inside diameter of the C-shaped cover ring
comprise exchangeable side parts, in particular
5 side plates.

20. The vacuum extraction unit as claimed in one of
claims 14 to 19, characterized in that the C-shaped
cover ring (40) is circumferentially subdivided
10 into at least two ring segments, which are
pivotably held against each other.

21. The vacuum extraction unit as claimed in claim 20,
characterized in that the C-shaped cover ring (40)
15 is circumferentially subdivided into three ring
segments of different circumferential lengths, the
circumferential length of an upper ring segment
corresponding approximately to half the
circumferential length of the cover ring (40),
20 while the lower ring portion has two shorter ring
segments.

22. The vacuum extraction unit as claimed in one of
claims 14 to 20, characterized in that a vacuum
extraction nozzle (47) is arranged in an
intermediate space between the hood (10) and a
25 circumferential end of the C-shaped cover ring (40)
that is located upstream of the hood (10).